Research & Development Highlights

93-216 Technical Series

Cogeneration Systems in Multi-Unit Residential Structures

Introduction

Cogeneration involves the simultaneous production and utilization of thermal (heat) and electrical energy. Conventional electrical generating systems waste thermal byproducts. Cogeneration can increase useful output to [illegible] input (efficiency) from a nominal 25% to 75%, when compared to traditional thermal-electric generating techniques.

The feasibility of cogeneration depends on:

- the ratio of electrical to fossil fuel costs
- the installation cost
- the building size and occupancy; and
- the design of the domestic hot water heating and electrical power systems.

Research Program

The consultant;

- reviewed cogeneration system products;
- determined the characteristics of the thermal and electrical loads in several multi-unit residential buildings having a range of sizes (# units);
- developed design concepts and cost budgets for four of the buildings; and
- assessed the financial worth of this technology.

Description of Publication

The report is divided into two parts. The initial part provides background information on cogeneration and presents a screening technique to size a system and assess whether a more detailed analysis is warranted. Data for 10 facilities was collected and evaluated. Work sheets are included in the appendices, and can be used by non-technical staff.

The second part presents the findings of a technical and economic analysis of cogeneration applicability on 4 benchmark projects ranging in size from 118 to 720 apartments. This "engineering assessment" presents the design criteria, conceptual development, preliminary sizing, capital costs, operating benefits and payback periods for cogeneration systems. This part is intended for engineers and technical practitioners involved in the design, installation, and operating aspects of systems. A detailed description is included in the appendices.

The industry "rule of thumb" for sizing cogeneration systems is to require 9 months full load operation. Residential structures have a summer thermal (domestic hot water) load. A unit sized somewhat greater than this load can be used to offset a portion of the space heating load. The unit(s) selected did not provide more electrical power than was required by the building.

CMHC SCHL
Helping to house Canadians

NHA 6330

102-02955/

Performance outputs for cogeneration units at 40% and 100% of full load are presented. The hourly profiles indicate that cycling may take place between midnight and 5 AM and the proposed units are inadequate to provide for the peak usage between 7 and 11 AM and 5 and & PM.

The total installed costs for the four "benchmark" buildings range from $1,440 per kW (largest at 275 kW) to $2,250 per kW (smallest at 40 kW). Costs for an installation in a new building would be lower than in an existing building.

Cogeneration is presently not economically feasible for units less than 100 kW, or for buildings requiring substantial retrofit expenditures for installation.

The economic feasibility of cogeneration is dependent upon the difference between electrical and fuel costs and therefore varies by region.

Additional work is required to perform a detailed engineering design, and monitor the operation of different systems. A sizing sensitivity analysis and a review of the cogeneration selection procedure should also be performed.

Implications for the Housing Industry

Cogeneration is a new technology for Canadian multi-unit residential buildings. It has the potential to reduce costs, increase energy efficiency, and reduce the greenhouse gases and thermal pollution required to operate these structures.

A cogeneration installation can provide substantial cost savings if a larger electrical service is required due to a renovation or addition. Also, this technology has potential in all large, new high-rise projects.

Project Manager: *Wayne Webster*
Research Report: *Cogeneration Systems in Multi-Unit Residential Structures*
Research Consultant: *J.J. Richards & Associates Limited*

A full report on this research project is available from the Canadian Housing Information Centre at the address below.

Housing Research at CMHC

Under Part IX of the National Housing Act, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related fields, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This factsheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's technical research program.

The ***Research and Development Highlights*** *factsheet is one of a wide variety of housing-related publications produced by CMHC.*

For a complete list of Research and Development Highlights, or for more information on CMHC housing research and information, please contact:

The Canadian Housing Information Centre
Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

Telephone: (613) 748-2367
FAX: (613) 748-2098

The information in this publication represents the latest knowledge available to CMHC at the time of publication, and has been reviewed by experts in the housing field. CMHC, however, assumes no liability for any damage, injury, expenses, or loss that may result from use of this information.

Canada

Le point en recherche et développement

93-216 Série technique

Installation de cogénération pour les tours d'habitation

Introduction

La cogénération s'entend de la production et de l'utilisation à la fois de chaleur et d'électricité. Les installations classiques de production d'électricité gaspillent les sous-produits de la chaleur. Or, la cogénération peut faire passer le rendement nominal de la puissance utile, par rapport au combustible utilisé, de 25 à 75 p. 100 comparativement aux techniques traditionnelles de génération thermo-électrique.

La faisabilité de la cogénération dépend :

- du rapport entre le coût de l'électricité et le coût du combustible fossile;
- du coût d'installation;
- de la taille du bâtiment et du mode d'occupation;
- des types de systèmes utilisés pour le chauffage de l'eau et l'alimentation électrique.

Programme de recherche

Le consultant :

- a passé en revue des installations de cogénération;
- a caractérisé les charges thermiques et électriques de plusieurs collectifs d'habitation de taille différente (selon le nombre de logements);
- a établi des concepts et des budgets de dépenses pour quatre bâtiments;
- a évalué la valeur financière de cette technique.

Description de la publication

Le rapport se divise en deux parties. La première donne des renseignements généraux sur la cogénération et présente une technique permettant de déterminer la capacité d'une installation et de juger si une analyse plus approfondie est requise. Les données relatives à dix installations ont été recueillies et évaluées. Les feuilles de travail, reproduites en annexe, peuvent être utilisées par du personnel non technique.

La deuxième partie fait état des résultats d'une analyse technique et économique de l'applicabilité de la cogénération réalisée sur quatre bâtiments de référence dont la taille s'échelonne entre 118 appartements et 720 appartements. Cette analyse technique présente les critères de conception, le développement du concept, l'analyse de capacité, les coûts en immobilisations, les bénéfices d'exploitation et les délais de récupération des installations de cogénération. Cette partie vise les ingénieurs et les praticiens qui participent à la conception, à l'installation et à l'exploitation des systèmes. Les annexes en fournissent une description détaillée.

SCHL CMHC
Question habitation, comptez sur nous

LNH 6331

L'industrie recommande un fonctionnement à pleine charge pendant neuf mois pour établir la capacité d'une installation de cogénération. La charge de chauffage de l'eau domestique des bâtiments résidentiels correspond à celle de l'été. Une installation de capacité quelque peu supérieure à cette charge peut être utilisée pour compenser une partie de la charge nécessaire pour le chauffage des locaux. Les installations choisies n'ont donc pas fourni plus de puissance électrique que nécessaire.

La puissance de performance des installations de cogénération à 40 p. 100 et à 100 p. 100 de la pleine charge sont décrites. Les profils horaires montrent que les installations peuvent être soumises à des cycles entre minuit et 5 h et que les installations proposées sont incapables de satisfaire aux demandes de pointe de 7 h à 11 h et de 17 h à 19 h.

Les coûts totaux des installations en place pour les quatre bâtiments de référence varient de 1 440 $ le kW (pour la plus grosse installation de 275 kW) à 2 250 $ le kW (pour la plus petite à 40 kW). Par ailleurs, les coûts d'installation seraient moindres dans un immeuble neuf que dans un immeuble existant.

En ce moment, la cogénération n'est pas réalisable du point de vue économique pour les systèmes d'une capacité de moins de 100 kW ou pour les bâtiments nécessitant des dépenses considérables pour l'installation des systèmes.

La viabilité économique de la cogénération augmente toutefois si le bâtiment est pourvu d'une grande capacité de stockage de l'eau chaude domestique.

La faisabilité économique de la cogénération dépend de la différence entre les tarifs d'électricité et de combustible et, de ce fait, varie selon les régions.

Des travaux additionnels seront nécessaires pour réaliser le projet d'exécution de la conception et contrôler le fonctionnement d'installations différentes. Une analyse de sensibilité sur la capacité des installations de même qu'un examen du processus de sélection de la cogénération devront également être effectués.

Consequences pour l'industrie du logement

La cogénération est une nouvelle technique pour le secteur canadien des collectifs d'habitation. Elle pourrait éventuellement réduire les coûts, accroître l'efficacité énergétique et abaisser la production de gaz à effet de serre ainsi que la pollution thermique engendrées par l'exploitation de ces bâtiments. Une installation de cogénération peut faire réaliser des économies substantielles si un branchement électrique plus important est rendu nécessaire par des travaux de rénovation ou un ajout. Enfin, cette technique est prometteuse pour tous les gros immeubles et les tours d'habitation.

Directeur de projet : Wayne Webster
Rapport de recherche : Cogeneration Systems in Multi-Unit Residential Structures
Consultant de recherche : J.J. Richards & Associates Limited

Il est possible de se procurer un rapport complet de cette recherche au Centre canadien de documentation sur l'habitation, à l'adresse ci-dessous.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche technique de la SCHL.

Ce feuillet documentaire de la série ***Le point en recherche et développement*** *n'est qu'une des nombreuses publications portant sur l'habitation produites par la SCHL.*

Pour recevoir la liste complète des feuillets documentaires ou pour obtenir d'autres renseignements sur les recherches et l'information qu'offre la SCHL en matière d'habitation, veuillez communiquer avec le :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : (613) 748-2367
Télécopieur : (613) 748-2098

This publication is also available in English.

Cette publication contient les renseignements les plus à jour dont dispose la SCHL, lesquels ont été examinés par des experts du secteur de l'habitation. Toutefois, la SCHL n'assume aucune responsabilité pour les dommages, les blessures, les coûts et les pertes pouvant découler de l'utilisation de ces renseignements.